

УДК: 621.311.

Канюк Г.І., Козлова М.Л., Бабенко І.А., Сук І.В.

ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ УНІФІКАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗМІСТУ ПИТАНЬ СКЛАДУ ТА СТВОРЕННЯ ПРЕЦИЗІЙНИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ АСУ ТП

Вступ. У роботах [1–3] виконано загальну постановку актуальної науково-педагогічної задачі формування змісту, моделей і методів навчання дисципліні АСУ ТП майбутніх фахівців цієї галузі: визначено цілі, зміст, об'єкт, предмет і основну гіпотезу дослідження; побудовано системну ієрархічну структуру уточнених вихідних базових понять і визначень з АСУ ТП; розроблено універсальну функціональну схему побудови АСУ складними технічними об'єктами. Наступними важливим науковим завданням у цьому напрямку є розробка теоретичних та методичних засад уніфікації інформаційного змісту питань і складу та створення АСУ ТП, на основі яких можуть бути виконані їх системний аналіз, уніфікація, розроблено відповідне нормативне забезпечення – технічні вимоги, технічні умови забезпечення необхідних показників якості, галузеві стандарти і нормативні методики. Вирішення цього завдання є основною метою даної статті.

Виклад основного матеріалу. Метою вивчення дисципліни АСУ ТП є формування у майбутніх інженерів і інженерів-педагогів енергетичного профілю фундаментальної системи теоретичних знань і практичних вмінь у галузі створення налагодження, випробувань, експлуатації і ремонту АСУ ТП в енергетичних об'єктах і технологічних системах. Ці знання і вміння формуються у процесі вивчення теоретичних і практичних аспектів дисципліни АСУ ТП на лекційних, практичних та лабораторних заняттях, а також під час самостійної роботи над курсом. При цьому ставляться жорсткі вимоги до формування змісту, моделей і методики навчання, оскільки в обмеженому об'ємі навчальних годин необхідно висвітлити і закріпити різноманітні і досить складні питання, що складають теоретичну основу дисципліни. Виходячи з цього, представляється доцільним формування інформаційного змісту АСУ ТП на основі компетентнісного підходу [1], виділивши при цьому три основні групи компетенцій, які необхідні при створенні прецизійних енерго- і ресурсозберігаючих АСУ ТП. До них відносяться:

- загально-наукові компетенції;
- загально-інженерні компетенції;
- професійні (технологічні) компетенції.

Загально-наукові компетенції формуються на основі спеціальних розділів вищої математики, необхідних для динамічного аналізу, структурно-параметричного синтезу і оптимізації систем автоматичного керування і регулювання, що входять до загальної структури АСУ ТП (до таких розділів відносяться перетворення Лапласа, дискретне Z – перетворення, комфортне відображення, методи оптимізації, апроксимації функцій і чисельного аналізу), прикладної теорії коливань, елементів інформатики, програмування та обчислюваної техніки.

Завданнями загально-інженерних компетенцій є формування системних знань з фізичних процесів і технічних пристроїв, що складають елементну базу виконавчих механізмів САР і САУ, а також з основ технічної кібернетики, яка визначає загальні принципи побудови і функціонування систем автоматичного керування і регулювання.

Професійні компетенції, базуючись на двох попередніх, є необхідними для формування завершальної стадії створення і забезпечення якості прецизійних енерго- і ресурсозберігаючих АСУ ТП.

Загальну структуру і взаємозв'язок означених компетенцій наведено на рис. 1.

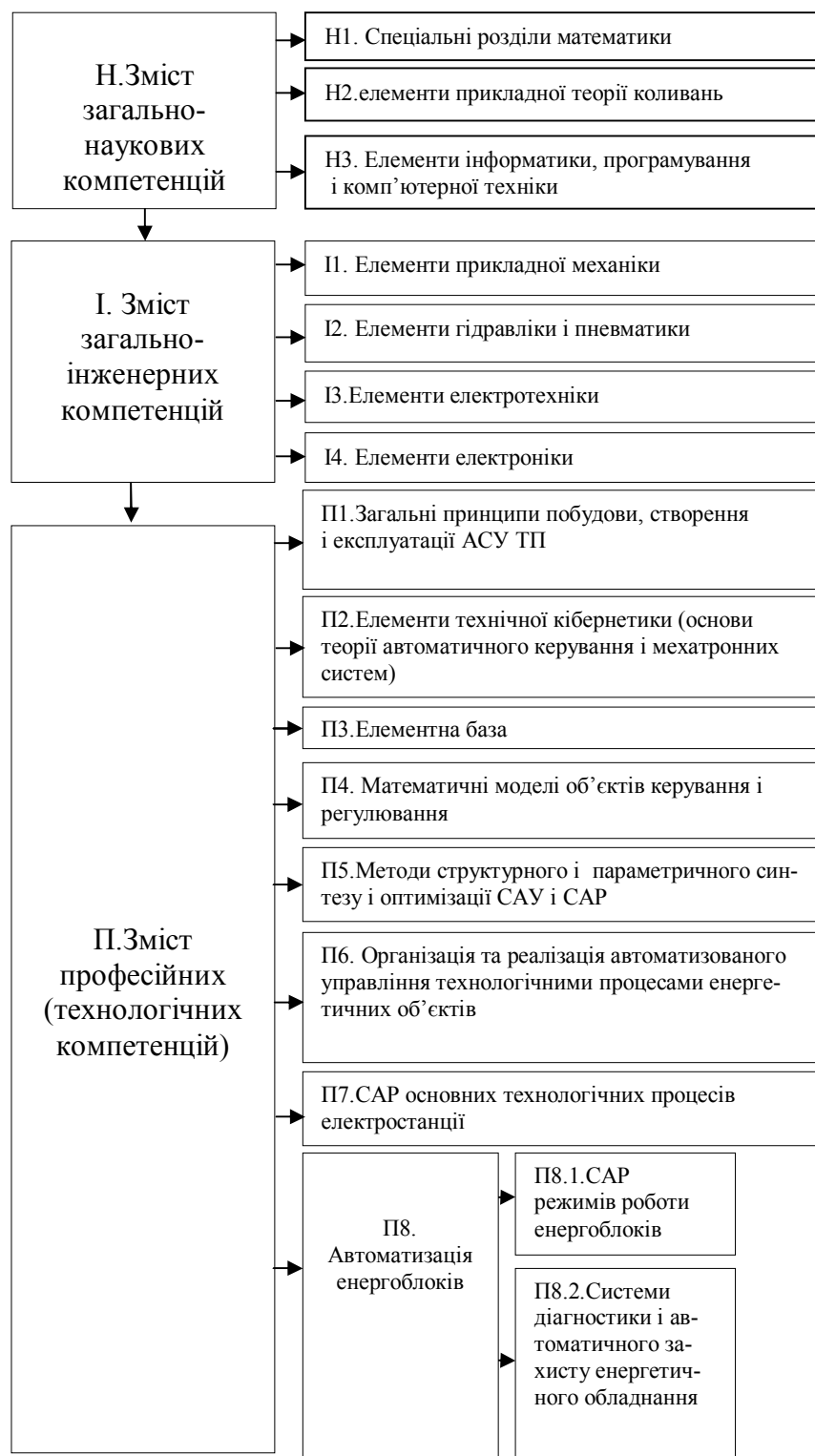


Рисунок 1 – Структурна модель компетентнісної уніфікації інформаційного змісту АСУ ТП

Ця структура може бути представлена у вигляді взаємопов'язаних множин (рис. 2). При цьому перша базова множина, що відповідає загально-науковій компетенції, є вкладеною у множину загально-інженерної компетенції, і разом з останньою – у мно-

жину професійної компетенції: $H \subset I \subset \Pi$.

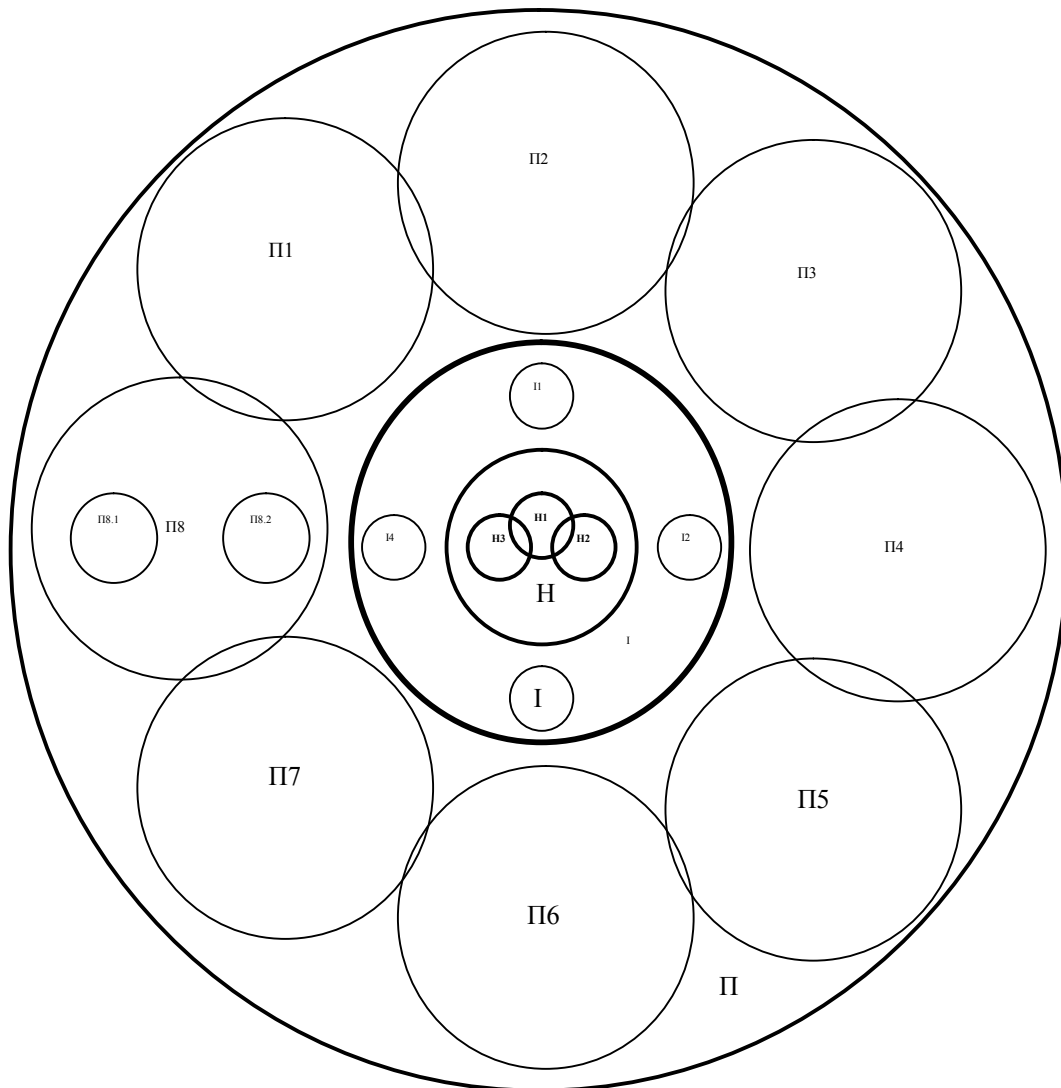


Рисунок 2 – Множинне представлення компетентнісної уніфікації інформаційного змісту АСУ ТП

Окремі елементи змісту всіх компетенцій є вкладеними множинами у множини відповідних базових компетенцій, і деяких з них можуть бути пересічними між собою:

$$\begin{aligned} &\{H1, H2, H3; \\ &\{I1, I2, I3, I4; \\ &\{\Pi1 \cap \Pi2 \cap \Pi3 \cap \Pi4 \cap \Pi5 \cap \Pi6 \cap \Pi7 \cap \Pi8\} \subset \Pi. \end{aligned}$$

При цьому зміст професійних компетенцій може бути сформований у трьох основних модулях шляхом об'єднання множин $\Pi2$ - $\Pi5$ і $\Pi6$ - $\Pi8$ (див. рис. 2):

$$\begin{cases} M1: \Pi1; \\ M2: \Pi2 \cup \Pi3 \cup \Pi4 \cup \Pi5; \\ M3: \Pi6 \cup \Pi7 \cup \Pi8. \end{cases}$$

Перший модуль «Загальні принципи побудови, створення і експлуатації АСУ ТП» включає наступні блоки:

- призначення і функції АСУ ТП;
- критерії якості керування і технологічні обмеження;
- застосування ЕОМ в АСУ ТП;
- взаємодія людини-оператора з технічними засобами АСУ ТП;
- склад і стадії створення АСУ ТП.

Другий модуль «Основи технічної кібернетики і теорії автоматичного керування» є найбільш складним і об'ємним. Він включає в себе: основні поняття, визначення і класифікації, елементну базу, математичні моделі, методи аналізу, синтезу і оптимізації САУ і САР.

Третій модуль присвячений безпосередньо організації і реалізації АСУ ТП енергетичних об'єктів і містить наступні компоненти:

- універсальна система технічних вимог до прецизійних енергозберігаючих САУ і САР;
- уніфіковані принципи практичної реалізації ПЕ САУ і САР;
- універсальна структура технологічного процесу створення ПЕ АСУ ТП;

Детальну структуру першого, другого і третього модулів наведено на рис. 3–5.

Модуль №1



Рисунок 3 – Структура першого уніфікованого інформаційного модуля АСУ ТП

Висновки

1. На основі компетентнісного підходу розроблено раціональну уніфіковану структуру інформаційного змісту з питань складу і створення прецизійних енергозберігаючих АСУ ТП. Розроблену структуру представлено у вигляді структурної і множинної моделей, які є наочними і можуть легко сприйматися розробниками і користувачами АСУ ТП.

2. Розроблена уніфікована структура інформаційного змісту АСУ ТП включає три змістових модулі, які забезпечують послідовне поступове представлення всіх основних аспектів створення, функціонування і використання АСУ ТП в технологічних об'єктах і системах з відповідними структурними декомпозиціями і може бути основою для їх розробки, модернізації і уніфікації.

3. Наступними науковими завданнями у цьому напрямку є розробка інноваційних типових уніфікованих технічних вимог до прецизійних енергозберігаючих АСУ ТП, принципів і функціональних схем, математичних моделей, методів структурно-параметричного синтезу і оптимізації, а також розробка і дослідження конкретних систем, що стане основою для створення відповідного нормативного забезпечення.

Модуль № 2

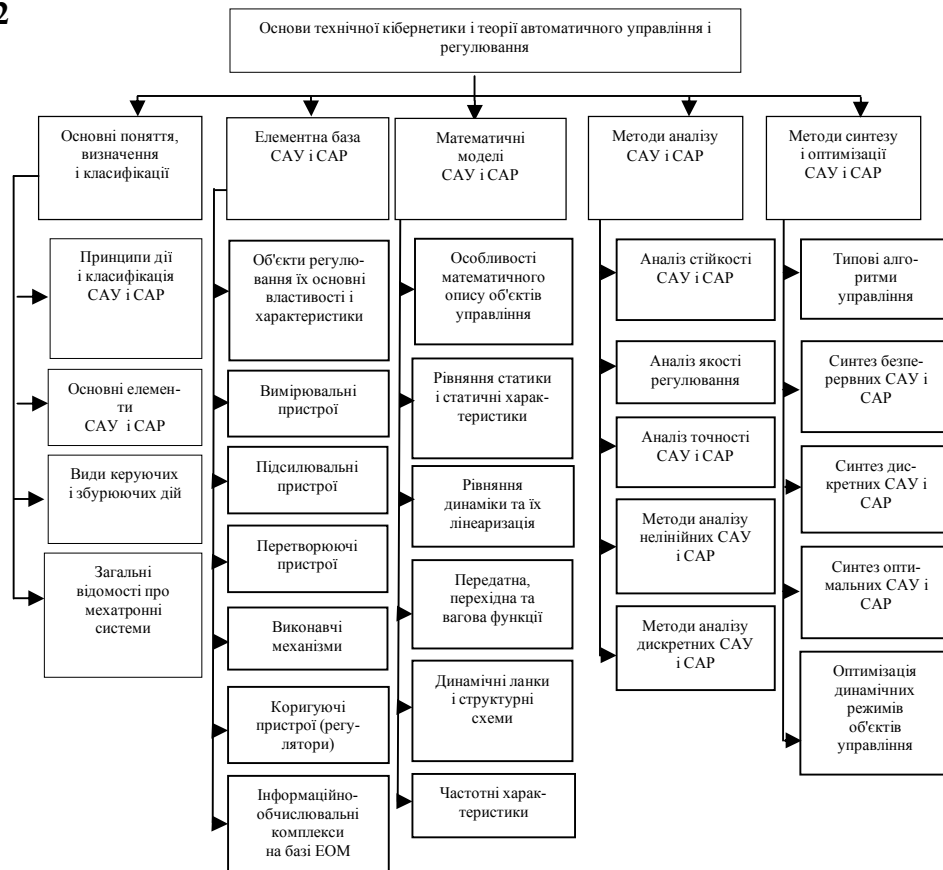


Рисунок 4 – Структура другого уніфікованого інформаційного модуля АСУ ТП

Модуль № 3

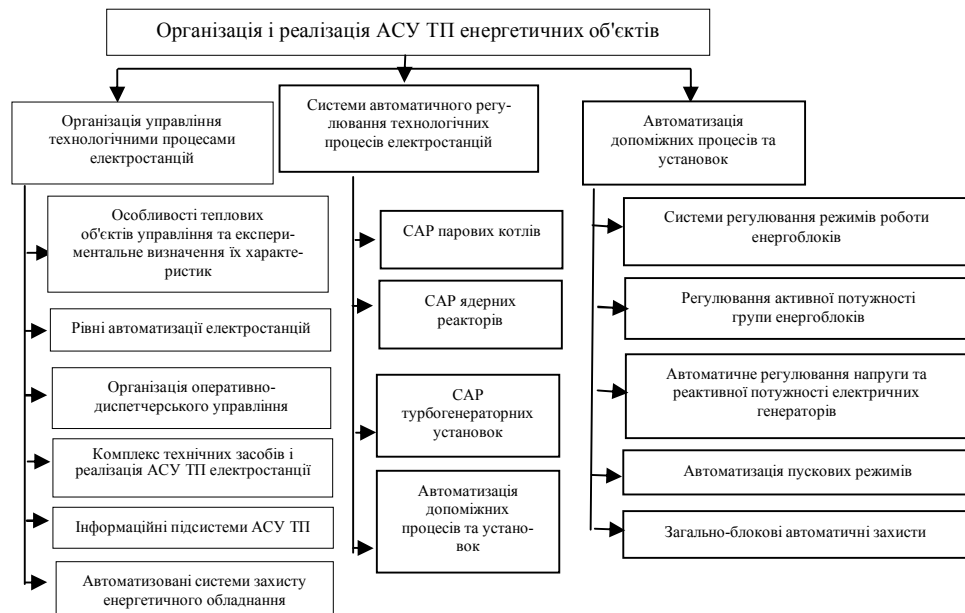


Рисунок 5 – Структура третього уніфікованого інформаційного модуля АСУ ТП

Література

1. Канюк Г.И., Козлова М.Л. Интегрированный подход к постановке курса АСУ ТП для будущих инженеров, инженеров-теплоэнергетиков, инженеров-педагогов / Збі-

рник тез та доповідей : XIVII наукова-практична конференція науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників УІПА. – Харків: –2014. –С.16–17.

2. Канюк Г.И., Козлова М.Л. О системном интегрированном обучении дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)»/ Збірник тез та доповідей :XIVII наукова-практична конференція науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників УІПА. –Харків: – 2014.– С.17–18.

3. Канюк Г.И., Загребельная Л.И., Козлова М.Л. К вопросу о формировании содержания и методики обучения дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» (АСУ ТП) будущих инженеров-энергетиков и инженеров-педагогов / Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. – Бердянськ: –2015. –Вип. №2. – С. 91–99.

Bibliography (transliterated)

1. Kanyuk G.I., Kozlova M.L. Integrirovannyiy podhod k postanovke kursa ASU TP dlya buduschih inzhenerov, inzhenerov-teploenergetikov, inzhenerov-pedagogov. Zbirnik tez ta dopovidey : XIVII naukova-praktichna konferentsiya naukovo-pedagogichnih pratsivnikov, naukovtsiv, aspirantiv ta spivrobitnikov UIPA. – Harkiv: –2014. –P.16–17.

2. Kanyuk G.I., Kozlova M.L. O sistemnom integrirovannom obuchenii distsipline «Avtomatizirovannyye sistemyi upravleniya tehnologicheskimi protsessami (ASU TP)». Zbirnik tez ta dopovidey :XIVII naukova-praktichna konferentsiya naukovo-pedagogichnih pratsivnikov, naukovtsiv, aspirantiv ta spivrobitnikov UIPA. – Harkiv: –2014. – P. 17–18.

3. Kanyuk G.I., Zagrebelnaya L.I., Kozlova M.L. K voprosu o formirovanii so-derzhaniya i metodiki obucheniya distsipline «Avtomatizirovannyye sistemyi upravleniya tehnologicheskimi protsessami» (ASU TP) buduschih inzhenerov-energetikov i inzhenerov-pedagogov. Naukovi zapiski Berdyanskogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu. – Berdyansk: –2015. –Vip. #2. – P. 91–99.

УДК: 621.311.

Канюк Г.И., Козлова М.Л., Бабенко И.А., Сук И.В.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УНИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО СОДЕРЖАНИЯ ВОПРОСАМ СОСТАВА И СОЗДАНИЕ ПРЕЦИЗИОННЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

В статье разработаны теоретические и методические основы унификации информационного содержания вопросов состава и создание прецизионных энергосберегающих систем управления, на основе которых могут быть выполнены их системный анализ, унификация и разработано соответствующее нормативное обеспечение – технические требования, технические условия обеспечения требуемых показателей качества, отраслевые стандарты и нормативные методики.

Kanyuk G.I., Kozlova M.L., Babenko I.A., Suk I.V.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS UNIFICATION OF THE INFORMATION ON THE COMPOSITION AND CAPACITY MANAGEMENT SYSTEMS ENERGY SAVING PRETSENZIONNYE

The article developed the theoretical and methodological foundations of the unification of content issues of composition and creation of high-precision energy-saving control systems, on which can be made of the system analysis, unification and to develop appropriate regulatory support – the technical requirements, specifications to ensure the required quality metrics, industry standards and regulations technique.